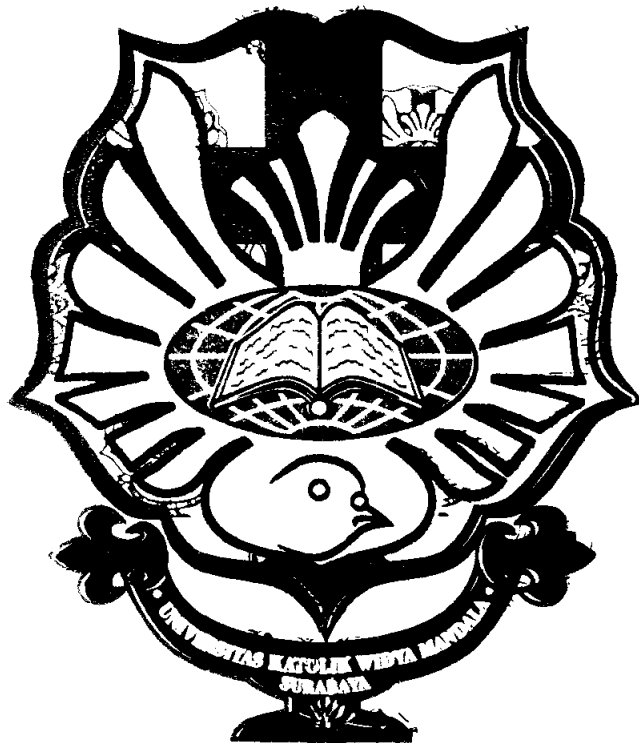


**PRARENCANA PABRIK**  
**KANTONGAN PLASTIK BIODEGRADABEL**  
**(LDPE-*Cassava Starch*)**  
**KAPASITAS 14.669,469 TON/TAHUN**



Oleh :

WONG YAN FI

5203005029

JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
SURABAYA  
2010

**LEMBAR PENGESAHAN**

Ujian tugas akhir PRA RENCANA PABRIK bagi mahasiswa di bawah ini :

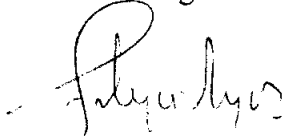
Nama : Wong Yan Fi

NRP : 5203005029

Telah diselenggarakan pada tanggal 25 Juni 2010. Oleh karena itu yang bersangkutan dinyatakan telah memenuhi persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, 28 Juni 2010

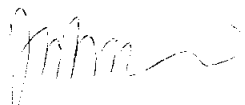
Pembimbing



Felycia Edi Soetaredjo, ST., MPhil  
NIK. 521.99.0391

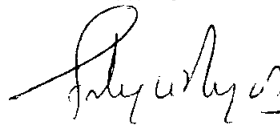
**Dewan Penguji**

Ketua



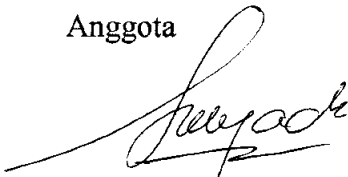
Antaresti, ST., M.Eng.Sc.  
NIK.521.99.0396

Sekretaris




Felycia Edi Soetaredjo, ST., MPhil  
NIK . 521.99.0391

Anggota



Ir. Suryadi Ismadji, MT.,Ph.D  
NIK. 521.93.0198

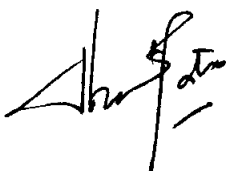
Anggota



Dr.Ir.Suratno Lourentius, MS  
NIK.521.87.0127

**Mengetahui**

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Yohanes Sudaryanto, M.T.  
NIK. 521.89.0151

Ketua Jurusan Teknik Kimia



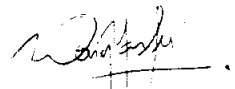
Felycia Edi Soetaredjo, ST.,MPhil  
NIK. 521.99.0391

---

**LEMBAR PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya,



Wong Yan Fi

NRP. 5203005029

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah melimpahkan rahmat karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Prarencana Pabrik Kantongan Plastik Biodegradabel (LDPE-*Cassava Starch*).

Prarencana pabrik ini merupakan salah satu tugas yang harus diselesaikan guna memenuhi persyaratan yang harus ditempuh dalam kurikulum pendidikan tingkat Strata 1 (S-1) di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan laporan pra rencana pabrik ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Felycia Edi Soetaredjo, ST., M.Phil selaku dosen pembimbing
2. Ibu Felycia Edi Soetaredjo, ST., M.Phil selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Bapak Yohanes Sudaryanto., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Bapak Andrew Joewono, ST., MT selaku Kepala Lab Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
5. Semua pihak yang tidak disebutkan namanya satu persatu yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis hingga tersusunnya laporan pra rencana pabrik ini.

Penulis menyadari bahwa laporan pra rencana pabrik ini belum sempurna adanya, namun penulis berharap agar laporan ini dapat berguna. Akhir kata semoga laporan pra rencana pabrik ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 28 Juni 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

Lembar Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Pernyataan .....	iii
Kata Pengantar .....	iv
Daftar Isi .....	vi
Daftar Tabel .....	viii
Daftar Gambar .....	ix
Intisari .....	x
Abstract .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
I.1. Latar Belakang .....	I-1
I.2. Bahan Baku .....	I-2
I.2.1 LDPE ( <i>Low Density Polyethylene</i> ) .....	I-2
I.2.2 Tepung Singkong .....	I-3
I.2.3 Gliserol .....	I-5
I.3 Penentuan Kapasitas Produksi .....	I-6
BAB II PEMILIHAN DAN URAIAN PROSES .....	II-1
II.1. Pemilihan Proses .....	II-1
II.2. Uraian Proses .....	II-2
II.2.1. Pembuatan Pati Granular .....	II-3
II.2.2. Pencampuran pati granular singkong dengan LDPE .....	II-3
BAB III. NERACA MASSA .....	III-1
BAB IV. NERACA PANAS .....	IV-1
BAB V. SPESIFIKASI PERALATAN .....	V-1
BAB VI. UTILITAS .....	VI-1
VI.1. Unit Penyediaan Air .....	VI-1
VI.1.1. Air Sanitasi .....	VI-2
IV.1.2. Air Proses Untuk Bahan Baku .....	VI-2
IV.1.3. Bak Penampung Air Sanitasi Dan Proses .....	VI-3
IV.1.4. Pompa Air Sanitasi Dan Proses .....	VI-4
IV.1.5. Bak Sanitasi Dan Air Proses .....	VI-9
VI.2. Unit Penyediaan Udara .....	VI-10
VI.2.1. BLOWER .....	VI-10
VI.3. Unit Penyediaan Listrik .....	VI-11
VI.3.1. Penerangan .....	VI-11
VI.3.2. Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan .....	VI-12
VI.3.3. Kebutuhan Listrik Total .....	VI-14
VI.4. Unit Penyediaan Bahan Bakar .....	VI-14
VI.5. Unit Pengolahan Limbah .....	VI-16

---

BAB VII. TATA LETAK DAN INSTRUMENTASI.....	VII-1
VII.1. Pemilihan Lokasi Pabrik .....	VII-1
VII.2. Tata Letak Pabrik .....	VII-3
VII.3. Tata Letak Alat.....	VII-4
VII.4. Instrumentasi .....	VII-5
BAB VIII. STRUKTUR ORGANISASI.....	VIII-1
VIII.1. Struktur Umum .....	VIII-1
VIII.2. Bentuk Perusahaan.....	VIII-2
VIII.3. Jadwal Kerja Karyawan dan Alat .....	VIII-2
VIII.4. Distribusi Pekerjaan.....	VIII-3
BAB IX. ANALISA EKONOMI.....	IX-1
IX.1. Penentuan Modal Total.....	IX-2
IX.2. Penentuan Biaya Produksi Total.....	IX-3
IX.3. Analisa Ekonomi Metode Linear.....	IX-4
IX.4. Analisa Ekonomi Metode Discounted Cash Flow.....	IX-7
BAB X. KESIMPULAN.....	X-1
X.1. Kesimpulan .....	X-1
DAFTAR PUSTAKA.....	
APPENDIX A. PERHITUNGAN NERACA MASSA .....	A-1
APPENDIX B. PERHITUNGAN NERACA PANAS .....	B-1
APPENDIX C. SPESIFIKASI PERALATAN.....	C-1
APPENDIX D. PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI .....	D-1

---

**DAFTAR TABEL**

Tabel I.1 Sifat-Sifat Fisika LDPE.....	I-3
Tabel I.2 Kandungan Kalori Dan Komposisi Zat Gizi dalam 100 gram Singkong I-4	
Tabel I.3 Sifat Fisika Kimia Gliserol pada Suhu 20°C .....	I-6
Tabel VI.1 Kebutuhan Listrik untuk Proses dan Utilitas.....	VI-12
Tabel VI.2 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan .....	VI-12
Tabel VI.3 Perhitungan Kebutuhan Listrik untuk Lampu .....	VI-14
Tabel VII.1 Kebutuhan Instrumentasi di Beberapa Alat .....	VII-5
Tabel VIII.1 Jadwal Kerja Karyawan Shift .....	VIII-2
Tabel VIII.2 Perincian Jumlah Karyawan .....	VIII-4
Tabel IX.1 Perhitungan FCI, WCI, dan TCI.....	IX-2
Tabel IX.2 Biaya Produksi Total .....	IX-4
Tabel IX.3 Analisa Ekonomi Metode <i>Discounted Cash Flow</i> .....	IX-10
Tabel IX.4 ROR Sebelum Pajak.....	IX-13
Tabel IX.5 ROR Setelah Pajak .....	IX-14
Tabel IX.6 POT Sebelum Pajak.....	IX-14
Tabel IX.7 POT Setelah Pajak .....	IX-15
Tabel IX.8 BEP .....	IX-16

---

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar I.1 Rumus Molekul Gliserol.....	I-6
Gambar II.1 Pembuatan Pati Granular.....	II-2
Gambar II.2 Pencampuran Antara Pati Granular Singkong dengan LDPE .....	II-3
Gambar VI.1 Pompa Air Sanitasi Dan Proses .....	VI-4
Gambar VII.1 Kabupaten Sukoharjo-Jawa Tengah.....	VII-1
Gambar VII.2 Tata Letak Pabrik .....	VII-4
Gambar VII.3 Tata Letak Peralatan.....	VII-5
Gambar VIII.1 Strktur Organisasi Pabrik Kantongan Plastik Biodegradabel	VIII-4



## INTISARI

Pabrik kantong plastik biodegradabel ini direncanakan beroperasi secara kontinu, di mana dalam 1 hari akan beroperasi selama 24 jam dengan total 1 tahun ada 300 hari. Bahan baku utamanya adalah pati granular singkong dan biji plastik LDPE. Uraian proses produksi secara singkat adalah : pati singkong, 85%, gliserol 15%, dan air 5% dicampur, dan dibentuk menjadi pati granular dengan menggunakan *granulator*. Kemudian, pati granular tersebut dicampur bersama dengan biji LDPE di dalam *screw extruder* dengan komposisi masing-masing 50%. Setelah melewati *screw extruder*, lelehan plastik dari campuran biji LDPE dan pati granular singkong dialirkan menuju ke *blown film machine* untuk ditiup sehingga terbentuk film plastik yang menyerupai *tube*. Film plastik tersebut dikaitkan ke *rewinder* untuk kemudian digulung secara otomatis, selanjutnya dimasukkan ke *plastic bags making machine* untuk dicetak menjadi produk berupa kantong plastik.

Kapasitas	: 14.669,469 ton/tahun
Produk	: Kantongan plastik biodegradabel
Bahan baku	: Pati granular (pati singkong 85%, air 5%, dan gliserol 15%) 50 %, dan biji LDPE 50 %
Utilitas	: Air 30°C, udara
Kebutuhan air sanitasi	: 8,43 m <sup>3</sup> /hari
Kebutuhan listrik	: 476,6 kW/hari
Bahan bakar	: Solar (11.700 L/tahun)
Lokasi	: Sukoharjo, Jawa Tengah
Jumlah tenaga kerja	: 90 orang
Hasil analisa ekonomi berdasarkan metode <i>discounted cash flow</i> :	
Modal tetap (FCI)	: Rp. 10.287.452.471,-
Total investasi (TCI)	: Rp. 12.102.885.260,-
Modal kerja (WCI)	: Rp. 1.815.432.789,-
Biaya Produksi (TPC)	: Rp. 90.005.030.968,-
Laju pengembalian modal sebelum pajak	: 29,91%
Laju pengembalian modal sebelum pajak	: 27,56%
Waktu pengembalian modal sebelum pajak	: 2 tahun 7 bulan
Waktu pengembalian modal setelah pajak	: 3 tahun 4 bulan
Titik impas (BEP)	: 40,13%

## **ABSTRACT**

*This biodegradable plastic bags factory were planned for continuous operation with 24 hours operation time in a day for 300 days in a year. The prior raw material are granular cassava starch and LDPE pellets. In a word, the process description are: granular cassava starch, 85%, glycerol 15%, and water 5% were mixed and shaped into granular cassava starch using granulator. Then, granular cassava starch were mixed with LDPE pellets in screw extruder with composition of each 50%. After passed screw extruder, plastics mold (LDPE-Granular Cassava Starch) were brought into blown film machine and blowed, so that forming a film plastics like a tubular. Plastics film that is formed were linked to rewinder and then automatically rolled into a plastics roll. Then the plastics roll were entered into the plastic bags making machine for cutting and sealing process, and biodegradable plastic bags were produced.*

<i>Capacity</i>	<i>: 14.669,469 ton/year</i>
<i>Products</i>	<i>: Biodegradable plastic bags</i>
<i>Bahan baku</i>	<i>: Granular cassava starch (cassava starch 85%, water 5%, and glycerol 15%) 50 %, and LDPE pellets 50 %</i>
<i>Utilities</i>	<i>: Water 30°C, Air</i>
<i>Sanitation</i>	<i>: 8,43 m<sup>3</sup>/day</i>
<i>Electricity</i>	<i>: 476,6 kW/day</i>
<i>Fuels</i>	<i>: Solar (11.700 L/year)</i>
<i>Location</i>	<i>: Sukoharjo, Central Java</i>
<i>Employees</i>	<i>: 90 peoples</i>

*Analytic economy results based on discounted cash flow method:*

<i>Fixed Capital Investment (FCI)</i>	<i>: IDR 10.287.452.471,-</i>
<i>Total Capital Investment (TCI)</i>	<i>: IDR 12.102.885.260,-</i>
<i>Working Capital Investment (WCI)</i>	<i>: IDR 1.815.432.789,-</i>
<i>Total Production Cost (TPC)</i>	<i>: IDR 90.005.030.968,-</i>
<i>Rate of return before taxes</i>	<i>: 29,91%</i>
<i>Rate of return after taxes</i>	<i>: 27,56%</i>
<i>Payment of time before taxes</i>	<i>: 2 tahun 7 bulan</i>
<i>Payment of time after taxes</i>	<i>: 3 tahun 4 bulan</i>
<i>Break Event Point (BEP)</i>	<i>: 40,13%</i>